

Progetto “Scienza e Automazione”  
MODULO DOMOTICA

## PREMESSA

L’impianto elettrico tradizionale di una casa è fatta di prese, interruttori, deviatori, commutatori, invertitori, relè e punti luce, mentre l’impianto domotico è fatto di sensori e attuatori.

I **sensori** sono gli elementi che servono per capire cosa sta succedendo: gli uomini hanno cinque sensi, ma li hanno anche gli impianti. Un **termostato** sente la temperatura, un **pulsante** sente se qualcuno lo ha premuto, una **telecamera** vede chi c'è, un rilevatore ad **infrarossi** controlla se passa qualcuno, un **sensore di acqua** sente se ha piovuto oppure se c'è una pozzanghera in bagno o in cucina, un **senore gas** annusa l'aria per controllare che non ci siano perdite.



Gli **attuatori** servono ad eseguire un comando: il cervello dell'uomo comanda la voce o i muscoli. Negli impianti fanno accendere una **luce**, aprire un **cancello**, accendere una **caldaia**, suonare una **sirena**, aprire una **tapparella**, partire una **telefonata** o un **SMS**.



Tutti i componenti dell'impianto **domotico** sono collegati fra loro da un solo cavo, il cosiddetto **BUS**, al posto di una miriade di cavi che passano dentro le scatole.

- Quindi i comandi possono essere separati dagli attuatori, basta che siano connessi al **BUS**: il tecnico che installa l'impianto configura il tutto secondo il progetto ed i nostri desideri, anche se ci ripensiamo all'ultimo momento.
- In più dell'impianto tradizionale c'è l'**alimentatore**.

In pratica, la **DOMOTICA** consiste nel realizzare l’impianto elettrico di casa in modo leggermente diverso e innovativo, introducendo un elemento **“intelligente”** . Attraverso questa intelligenza la nostra abitazione diventa facilmente in grado di comunicare dandoci quindi la possibilità di interagire in modo attivo e bidirezionale.

La totale integrazione tra le diverse funzioni presenti (**illuminazione, controllo temperatura, automazioni, antintrusione, etc...**) permette inoltre la creazione degli **“scenari”** ovvero un insieme di azioni che si vuol far eseguire contemporaneamente, attivabili semplicemente premendo un pulsante.

Le comunicazioni con l’abitazione avvengono in modo semplice e intuitivo attraverso l’uso di monitor sensibili al tocco ( **Touch Screen** ), da un qualsiasi computer già presente in casa e persino dallo stesso televisore. Anche quando si è fuori casa, è possibile assicurarsi che sia tutto sotto controllo e al sicuro, ” **interrogando** ” la propria abitazione sullo stato di tutti gli elementi che la compongono o “ **richiedendo** ” a distanza un’azione.

Come vedete la **domotica** non deve essere intesa solo come aumento di comfort abitativo ma come **tecnologia per limitare i consumi.**

La casa, l'edificio devono essere dotati di **automatismi** che indipendentemente dal buon senso dell'uomo, agiscono per conseguire il massimo risparmio energetico.



**Queste conoscenze tecnologiche si concretizzano studiando e sperimentando:**

- Impianti elettrici di **illuminazione tradizionali**.
- Impianti elettrici di **illuminazione asserviti elettronicamente**.
- Impianti elettrici controllati al **BUS**.
- Impianti di segnalazione video-citotelefonici.
- Impianti di rilevamento dell'**intrusione** e dell'**incendio**
- Integrazione di impianti **BUS** e impianti industriali, “ **l'edificio intelligente**”.

Il nostro modulo di **DOMOTICA** viene svolto in modo tale da darvi le indicazioni che vi aiuteranno a sviluppare e applicare le conoscenze necessarie alla creazione di un impianto domotico attraverso: **nozioni di base, introduzione al BUS e esercitazioni di laboratorio** attraverso pannelli per **installazioni domestiche** (illuminazione e domotica, segnalazione videocitofonica e allarmi), **sicurezza e installazioni industriali.**

## NOZIONI DI BASE

**Per creare con efficacia un impianto domotico bisogna adottare un processo sistematico che rispetti una serie di fasi chiaramente identificate che sono elencate di seguito:**

- **confrontarsi con il cliente e approfondire i suoi bisogni** (comfort, sicurezza, risparmio energetico e comunicazione ...)
- **Definire le funzioni che si vuole installare e quelle per cui si vuole predisporre la casa;**
- **Identificare i prodotti necessari;**
- **Progettare l'impianto sulla planimetria, disponendo i prodotti;**
- **Segnare le tracce per l'alloggiamento dei tubi;**
- **Posizionare scatole e tubi e chiudere le tracce;**
- **Cablare i prodotti;**
- **Mettere in servizio l'impianto;**

## INTRODUZIONE ALLA **TECNOLOGIA BUS** E LO STANDARD **KNX**

Lo standard **KNX** per la **Home** e **Building automation** è venuto fuori dall'insieme di tre associazioni europee: **Dati Bus international**, **EIBA** (European installation bus association) e **EHS** (European Home Systems Association) che hanno ritenuto di **condividere** le rispettive esperienze e con il **CENELEC** hanno concordato regole e norme comuni in modo da realizzare un “**protocollo**” di comunicazione condiviso da tutti, tale da garantire la totale interazione dei prodotti di diversi costruttori e realizzare un **database** di prodotti certificati. Lo standard **KNX** è stato approvato come standard europeo EN50090 nel 2003 e nel 2006 come standard mondiale ISO / IEC14543-3. **KNX** è presente in 70 paesi dove conta oltre 100 aziende produttrici associate con 7000 prodotti certificati.

Lo standard **KNX** prevede due modalità di configurazione dei dispositivi:

- **Modalità System (S-Mode)**: è indispensabile l'uso di un PC con il software ETS.
- **Modalità Easy (E-Mode)**: non usa il PC ma altre tecniche veloci e intuitive di programmazione delle funzioni.

TABELLA COMPARATIVA TRA EASY MODE E SYSTEM MODE

CARATTERISTICHE	EASY	SYSTEM
N° dispositivi max	64	Oltre 64000
Architettura rete	Una sola linea	15 linee x 15 aree
Programmazione	Configuratore GW 90831 oppure software ETS	Solo con software ETS
Protocollo	KNX	KNX
Cablaggio	Doppino a topologia libera	Doppino a topologia libera
Funzioni programmabili sui dispositivi	Solo le principali	Molte e con svariati parametri impostabili
Offerta Gewiss	Solo prodotti Chorus per la Home Automation	Prodotti Home Automation, Building Automation e gamma 90 KNX/EIB

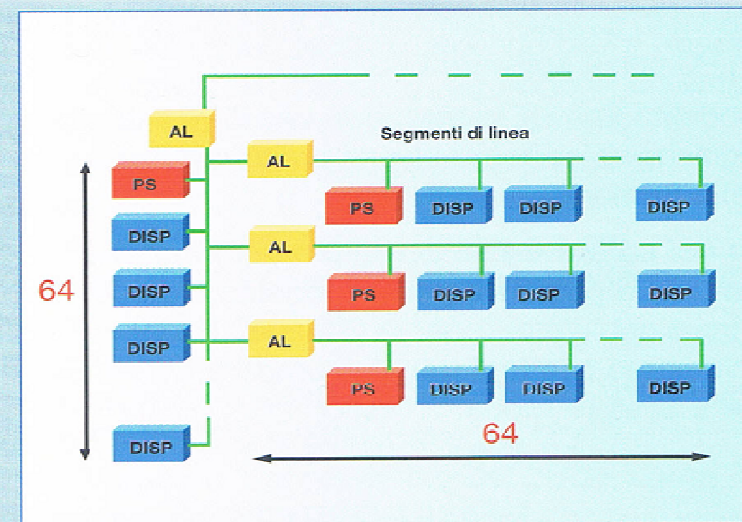


## Architettura di un sistema KNX.

La struttura di un **sistema BUS KNX** è composta da **aree** e **linee**. Le **aree** possono essere fino ad un massimo di quindici collegate tra loro da una **linea dorsale principale**. In ciascuna **area** vi è una **linea principale**, da cui possono svilupparsi diverse **linee secondarie**, fino ad un massimo di quindici linee.

Sulle linee secondarie sono collegati i dispositivi KNX (**sensori, attuatori**) e il numero massimo di dispositivi all'interno di ogni linea è di 256 così suddivisi: 4 segmenti di linea da 64 dispositivi.

Le linee principali di ciascuna area sono collegate alla linea dorsale principale da dispositivi che prendo il nome di **Accoppiatori di Area (AA)**, mentre le linee secondarie sono collegate alla linea principale di area da **Accoppiatori di Linea (AL)**. Per ogni linea deve essere previsto un **alimentatore BUS (PS)** che fornisce la necessaria alimentazione ai dispositivi (**DISP**) che vi sono collegati (**29V DC SELV**).

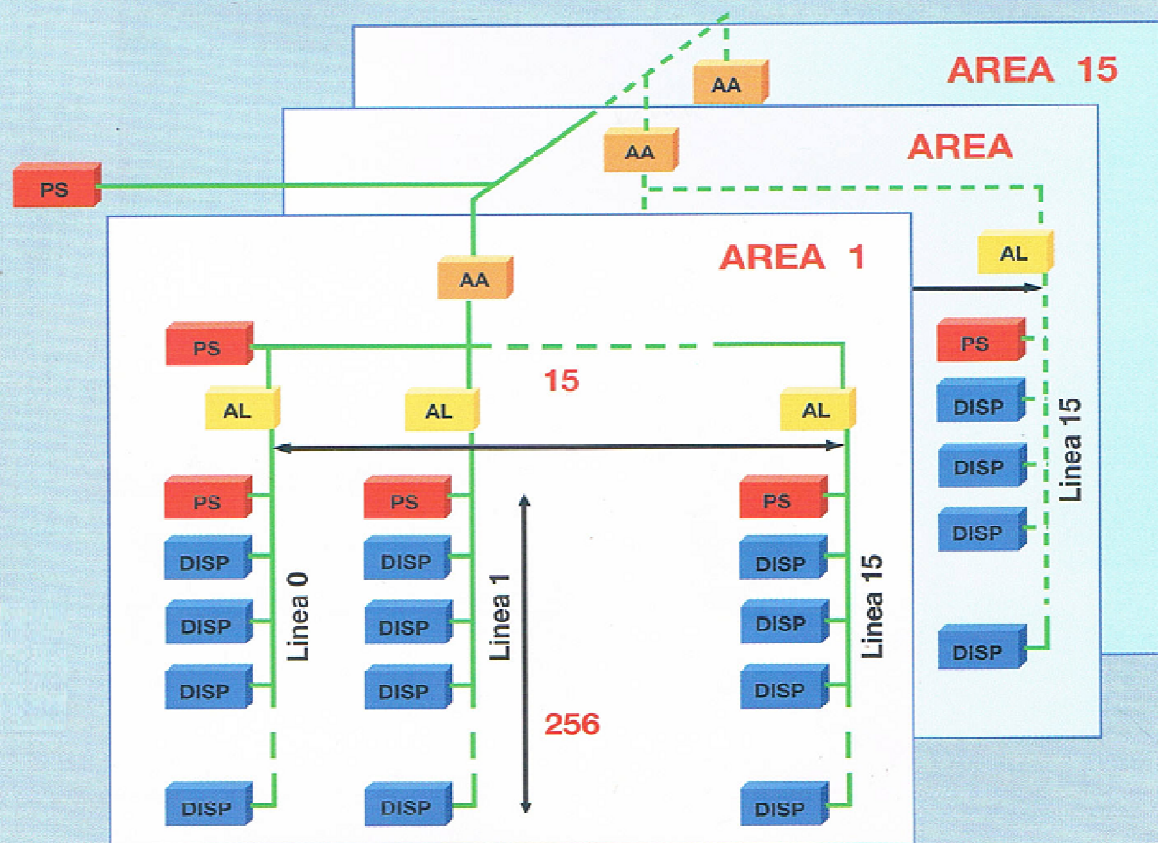


AL Accoppiatore/  
ripetitore PS Alimentatore DISP Dispositivo

▲  
Estensione massima di una linea

# Progetto "Scienza e Automazione" MODULO DOMOTICA

Architettura di un impianto KNX



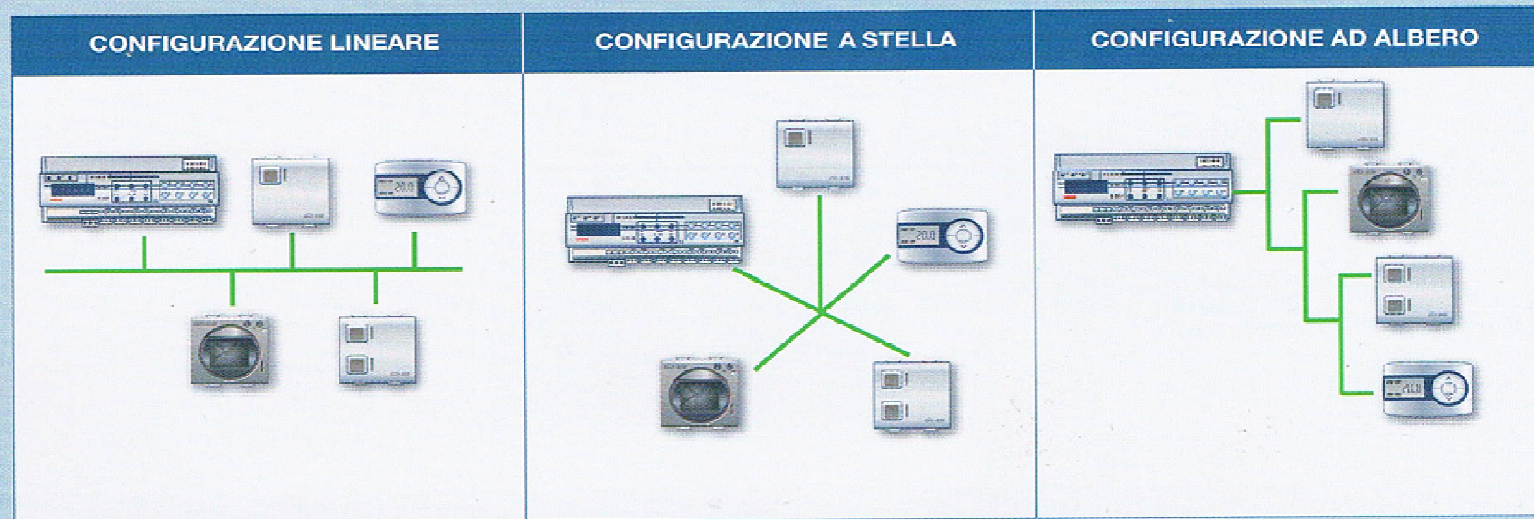
AA Accoppiatore di area AL Accoppiatore di linea PS Alimentatore DISP Dispositivo



Gli **accoppiatori** svolgono una funzione molto importante in un sistema BUS. Essi infatti provvedono a isolare elettricamente le varie parti del sistema in modo da evitare che un guasto elettrico di un singolo dispositivo comprometta la funzionalità dell'intero sistema.

Inoltre, l'accoppiatore funziona anche come **filtro** sui messaggi che sono trasmessi dai singoli dispositivi, in modo da evitare che questi vengano trasmessi su tutta la rete. Nell'installazione di ogni singola linea non vi sono vincoli particolari da rispettare, essendo possibili diverse configurazioni. Sono possibili, infatti, **configurazioni lineari**, a **stella** e ad **albero**.

Configurazioni tipiche di un impianto domotico



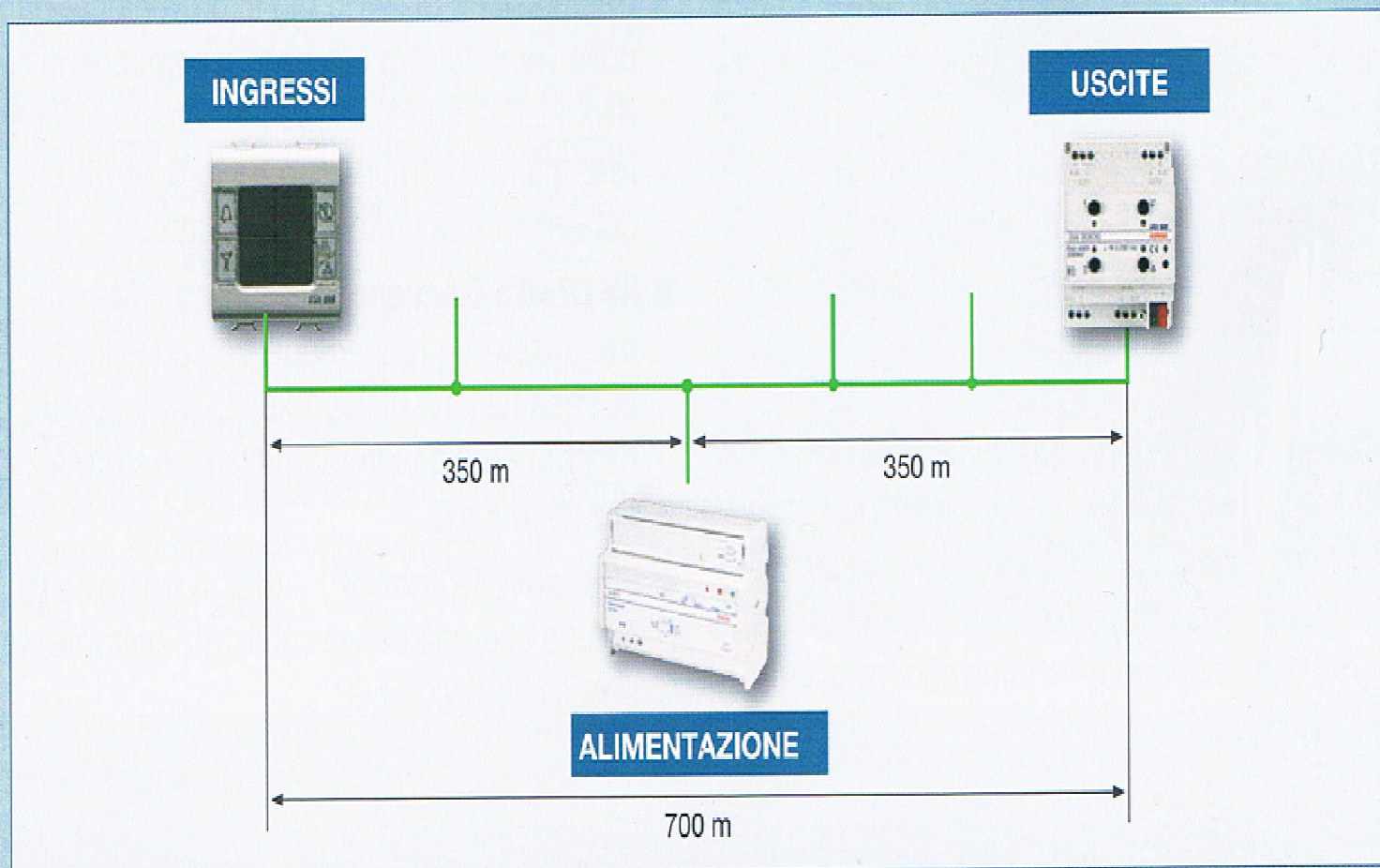
**Nella stesura di ogni linea, per il corretto funzionamento del sistema devono essere rispettati alcuni vincoli relativi alle distanze minime e massime tra dispositivi e alimentatori.**

### DISTANZE TRA GLI OGGETTI DI COMUNICAZIONE

Elemento A	Distanza minima	Distanza massima	Elemento B
Dispositivo		700 m	Dispositivo
Alimentatore		350 m	Dispositivo
Alimentatore	200 m		Alimentatore

**Nota: La lunghezza massima di una linea è di 1000 m. Ogni linea deve contenere almeno un alimentatore e non più di 2.**

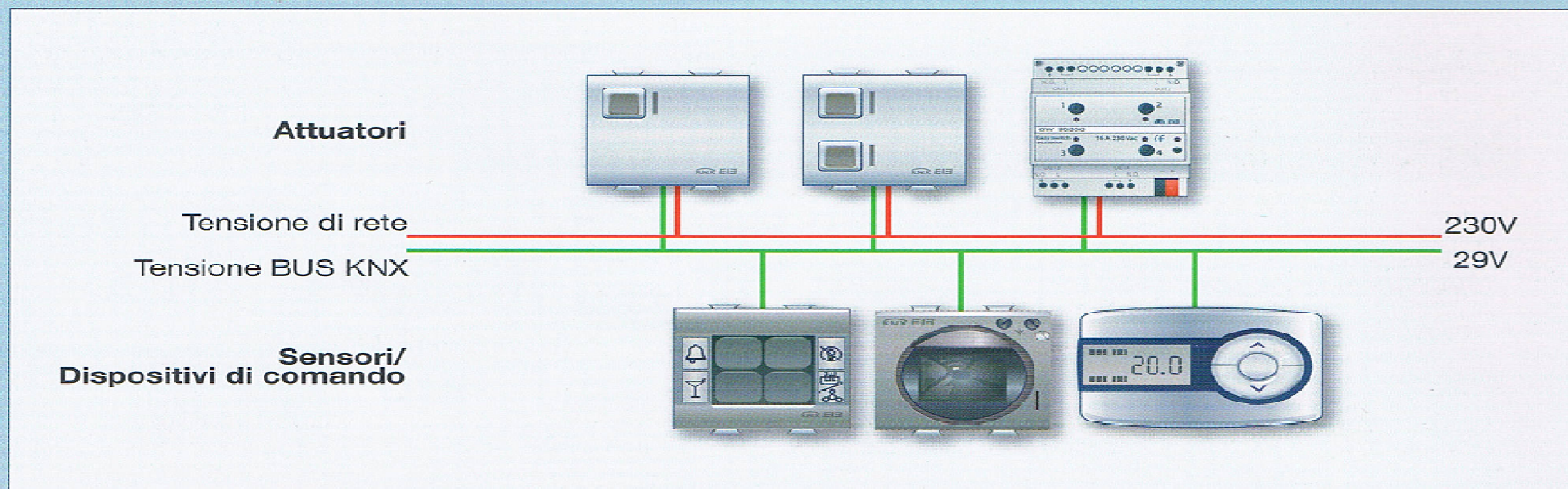
Distanze tra gli oggetti di comunicazione



## Mezzo Trasmissivo

Nel sistema BUS il collegamento tra sensori, dispositivi di comando e attuatori che pilotano le utenze elettriche, avviene tramite una **linea dedicata**, separata da una **linea di potenza**. Infatti, nel sistema BUS viene utilizzata una linea comune finalizzata allo scambio d'informazioni, mentre la linea di potenza è collegata unicamente ai carichi. Questa caratteristica si riflette sulla semplicità e sulla flessibilità della struttura, permettendo una eventuale modifica senza dover intervenire sui collegamenti elettrici ma semplicemente modificando il software dei dispositivi interessati.

Collegamento degli attuatori e dei sensori



**Nello standard KNX sono previsti diversi mezzi trasmissivi in funzione della particolare applicazione:**

- **Cavo TP-0 (Twisted Pair, tipo 0)**
- **Cavo TP-1 (Twisted Pair, tipo 1)**
- **Cavo PL-110 (Power Line, 110 kHz)**
- **Cavo PL-132 (Power Line 132 kHz)**
- **Cavo RF (Radio Frequency 868 MHz)**
- **Cavo Ethernet (KNXnet/IP)**



Il cavo **BUS KNX** è installabile a diretto contatto con i cavi di potenza, sempre che venga mantenuto l'isolamento dal cavo stesso. Il cavo KNX, è composto da una coppia di moto twistati con colori Rossi/Neri. Il doppino (**rosso + nero**) viene usato per l'alimentazione e per la trasmissione dati dei dispositivi KNX.

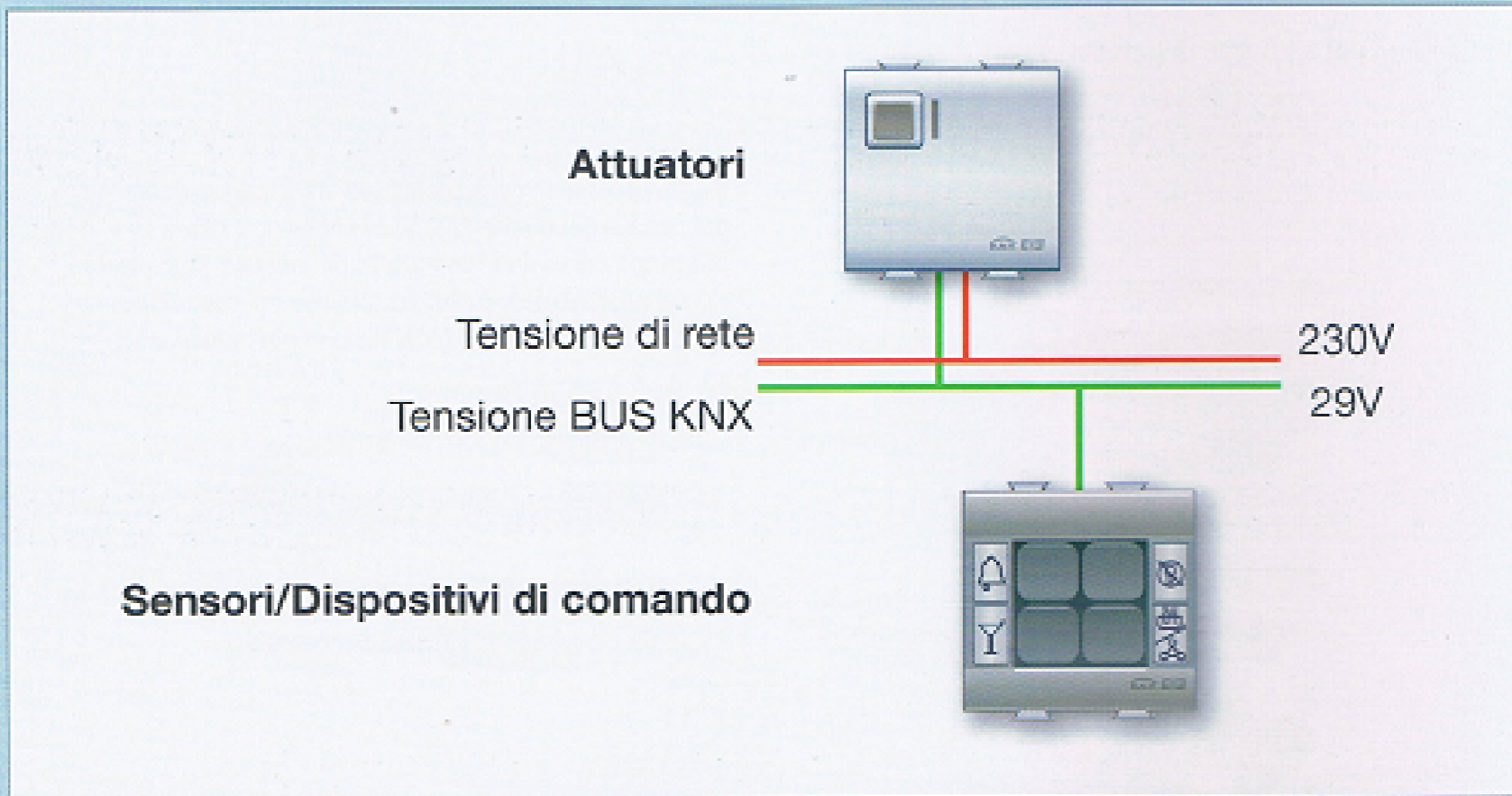
## INGRESSI, USCITE E MODULI DI SISTEMA

La domotica consente di effettuare automaticamente tutta una serie di operazioni all'interno di un'abitazione. Per eseguire tali operazioni è necessario che vi siano:

- Un sensore (ingresso)
- Un mezzo trasmissivo (cavo BUS)
- Un attuatore (uscita)

Ciascuno dei componenti connessi al sistema è dotato di una sua intelligenza, costituita da un **microprocessore** programmato grazie al quale il componente riconosce l'informazione destinata a esso e la elabora in modo da realizzare la funzione richiesta. Gli attuatori a differenza dei sensori, essendo proposti al comando dei carichi, sono connessi, oltre che alla linea di segnale, anche a quella di potenza (230 V) per l'alimentazione dei carichi.

Esempio di moduli di Ingresso (sensori) e di moduli di uscita (attuatori)





## Progetto “Scienza e Automazione” MODULO DOMOTICA

**PANORAMICA NON  
ESAUSTIVA DEI  
DISPOSITIVI CHE  
COMPONGONO IL  
SISTEMA BUS.**

### MODULI DI INGRESSO BUS KNX PER COMPONENTI TRADIZIONALI



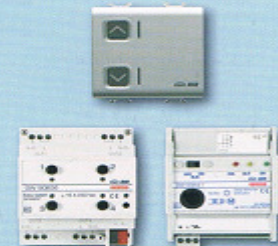
Permettono di trasferire nella rete KNX, una “segnalazione” (input) generata dalla chiusura di un contatto meccanico o a relè. Dispongono di diversi canali di ingresso a seconda del modello: versione da incasso e da guida DIN.

### SENSORI E DISPOSITIVI DI COMANDO (INGRESSI)



I sensori rilevano temperature, luminosità, vento, pioggia, fumo etc. e inviano messaggi nella rete KNX destinati agli attuatori. Per dispositivi di comando intendiamo, ad esempio, la pulsantiera 4 canali Easy con incorporato il morsetto a innesto per il collegamento al BUS KNX.

### MODULI DI USCITA BUS KNX (ATTUATORI)



Ricevono messaggi dalla rete KNX e permettono di comandare direttamente utilizzatori elettrici; incorporano contatti a relè e il numero di questi ultimi è variabile a seconda del modello: incasso, guida DIN, per tapparelle, per dimmer.

### INTERFACCE BUS KNX PER ALTRI SISTEMI



Permettono di mettere in comunicazione la rete KNX con i protocolli di altri sistemi, ad esempio condizionamento, antintrusione, reti telefoniche GSM, sistemi a radiofrequenza.

### MODULI DI SISTEMA



I dispositivi di sistema nella rete KNX sono:

- alimentatori, disponibili in diversi modelli a seconda dell'assorbimento dei dispositivi KNX;
- interfacce per PC di tipo USB, RS232;
- accoppiatori di linea (solo per reti KNX di grandi dimensioni).

## I VANTAGGI DI UN SISTEMA **KNX**

- **Maggior sicurezza dell’abitazione** (furto, incendio, fuga gas ...)
- **Maggior risparmio** (illuminazione, riscaldamento ...)
- **Maggior fruibilità dell’abitazione** (anziani, handicap ...)
- **Maggior versatilità** (variare facilmente le funzioni e la configurazione dell’impianto via software)
- **Semplicità del cablaggio** ( attraverso un solo cavetto avviene il collegamento tra i dispositivi)